

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Метаматеріали на основі пористих полімерних структур з властивостями невідбиваючого поглинання ультразвукової хвилі

Шемедюк О.Л., *магістрант*

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

Метаматеріали синтезуються введенням у природний матеріал періодичних структур різних геометричних форм, які модифікують властивості початкового матеріалу. Пористий метакран, тобто один шар газових включень в пластичну і тверду речовину, може бути змодельований у вигляді відкритого резонатора акустичної хвилі, поведінка якого описується певними аналітичними виразами. Розрахунок параметрів поздовжньої хвилі у такій структурі доволі складний. Проте не так давно була запропонована відносно проста модель для розрахунку коефіцієнтів пропускання і відбивання УЗ-хвиль від одного шару пор метакрану [1], яка була нами експериментально підтверджена для ряду газонаповнених полімерних матеріалів. Загальна пористість зразків, середній діаметр та розподіл пор визначались методами ІЧ-спектроскопії з використанням теорії дифракційного розсіювання. УЗ-дослідження проводились на експериментальній установці, робота якої базується на проходженні поздовжніх та поперечних ультразвукових хвиль через зразок полімерного матеріалу, зануреного у імерсійну рідину. Установка дозволяє за один прийом визначати швидкості поширення поздовжньої і поперечної хвилі, а також коефіцієнти їх затухання. В результаті проведених досліджень визначено, що селективна властивість полімерного метаматеріалу поглинати енергію УЗ-хвиль залежить від в'язкопружних властивостей полімерної матриці, радіуса сферичних включень та періодичності їх розташування. Встановлено ряд полімерних матеріалів з масивом прецензійних включень, для яких енергія відбитих УЗ-хвиль стає у сотні разів меншою за енергію падаючих. Такі метаматеріали можна використовувати не лише у військовій справі (антисонарні покриття субмарин). Вони дозволять покращити акустику в аудиторіях університетів, захистять важливі органи пацієнта при УЗ-обстеженні.

Керівник: Кривцов В.В., *доцент*.

1. V. Leroy, A. Strybulevych, M. Lanoy, *Phys. Rev. B.* **91**, 020301 (2015)